Anales de Psicología
ISSN: 0212-9728
servpubl@fcu.um.es
Universidad de Murcia
España

Gil Verona, José Antonio; Pastor, Juan Francisco; Paz, Félix de; Barbosa, Mercedes; Macías, José Angel; Maniega, María Antonia; Rami González, Lorena; Boget, Teresa; Picornell, Inés

Psicobiología de las conductas agresivas

Anales de Psicología, vol. 18, núm. 2, diciembre, 2002, pp. 293-303
Universidad de Murcia
Murcia, España

Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16718207

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

anales de psicología
2002, vol. 18, nº 2 (diciembre), 293-303

© Copyright 2002: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia
Murcia (España). ISSN: 0212-9728

Psicobiología de las conductas agresivas

José Antonio Gil-Verona (1), Juan Francisco Pastor (1), Félix De Paz (1), Mercedes Barbosa (1), José Angel Macías (2), María Antonia Maniega (3), Lorena Rami-González (4), Teresa Boget (4), Inés Picornell (5)

1: Departamento de Anatomía y Embriología Humana. Universidad de Valladolid
2: Departamento de Psiquiatría. Universidad de Valladolid
3: Psicólogo, Hospital Universitario de Valladolid
4: Unidad de Neuropsicología. Hospital Clinic de Barcelona
5: Unidad de Neurofisiología. Hospital de Móstoles (Madrid)

Resumen: En este artículo hacemos una revisión sobre qué es la agresión y la violencia, para desentrañar sus posibles causas psicobiológicas, ya que consideramos que el estudio de los mecanismos psicobiológicos de la agresión hará posible un mayor entendimiento de la evolución de este comportamiento hasta el ser humano, así como una mejor clasificación de las manifestaciones patológicas de las conductas violentas.

Definimos la violencia como una agresión destructiva que implica imposición de daños físicos a personas o a objetos de su propiedad, en cuanto que tales objetos son medios de vida para las personas agredidas o símbolos de ellas. Presentamos los diversos modelos psicobiológicos: genéticos, endocrinológicos, etológicos y neurobiológicos; describiendo cómo ciertos tipos de conductas violentas impulsivas patológicas, pueden ser abordadas como un problema comportamental con cierto correlato biológico.
Palabras clave: Agresión; amígdala; andrógenos; corteza prefrontal; etología; psicobiología; serotonina; violencia.

Title: The Psychobiology of agressive behaviours.

Abstract: With this paper we have made a revision of what aggression and violence are, to find out what their possible psychobiological causes are, as we consider that the study of the psychobiological mechanisms of aggression will allow a better understanding of the evolution of this human behaviour, and also a better classification of the pathological signs of the violent behaviours.

We define violence as a destructive aggression that implies physical harm to people or their properties , as those properties are instruments of life for the person assaulted or a symbol of it. We show the different psychobiological models: genetic, endocrinological, ethological and neurobiological, describing how some kinds of pathological impulsive violent behavious, can be studied as a behaviour problem with biological conexions.
Key words: Aetiology; aggression; amygdala; androgens; prefrontal cortex; psychobiology; serotonine; violence.

Introducción

La psicobiología es un término relativamente reciente (Hebb, 1949) que hace referencia al estudio de la relación existente entre función cerebral y comportamiento. A pesar de que extrae información a partir de muchas disciplinas su enfoque central es el desarrollo de una ciencia del comportamiento basada en la función cerebral. Somos conscientes de que un enfoque psicobiológico de cualquier comportamiento es una pequeña parte de una posible "antropología omnicomprensiva" y nos percatamos de que importantes factores psíquicos, sociales y culturales que contribuyen a condicionar los fenómenos psicocerebrales quedan fuera de nuestra consideración (Gil Verona, Gómez y Bosque, 2001).

En este artículo hacemos una revisión de las conductas agresivas o violentas para desentrañar sus posibles causas psicobiológicas, ya que consideramos que el estudio de los mecanismos de la agresión, desde este punto de vista, hará posible un mayor entendimiento de la evolución de este comportamiento hasta el ser humano, así como una mejor clasificación y tratamiento de las manifestaciones patológicas de las conductas violentas. Conductas que imponen elevados tributo en muchas sociedades humana, así por ejemplo el homicidio y el suicidio están entre las diez principales causas de muerte en Estados Unidos, país en el que el 25% de los adultos varones y el 12% de las mujeres describen haber estado implicados, al me-

***Dirección para correspondencia:** José Antonio Gil Verona. Facultad de Medicina. C/ Ramón y Cajal, 7. 47005 Valladolid (España). E-mail gil@med.uva.es

nos una vez en su vida, en conductas violentas que incluyen por ejemplo peleas (Robins y Reiger, 1991). En España, solo en el año 2000 se han descrito 19.143 casos de conductas violentas denunciadas, que van desde las riñas tumultuosas a los homicidios (centro Reina Sofía para el estudio de la violencia a partir de datos del Ministerio del Interior). Para abordar este tema presentamos primero una definición de violencia, agresión y agresividad desde el punto de vista psicobiológico, para pasar después a clasificar las distintas formas de conductas violentas y terminar abordando los modelos que intentan explicar dichas conductas desde el punto de vista psicobiológico: modelos genéticos, endocrinológicos, etológicos y neurobiológicos.

Definición de la violencia y agresión

Desde el punto de vista psicobiológico, es muy compleja y discutida la definición de agresión humana y animal así como la diferenciación entre violencia, agresión y agresividad (Martin, 2000), por ello nosotros consideraremos violencia y agresión como términos sinónimos que designan una misma realidad, por lo que nos limitaremos a fijar el sentido de la palabra violencia.

El concepto de violencia puede tener diferentes niveles de generalización y abstracción:

1. En su forma más abstracta violencia significa la potencia o el ímpetu de las acciones físicas o espirituales. Así, la violencia de una explosión atómica indica la intensidad de las fuerzas físicas liberadas en este fenómeno y la violencia de una pasión indica, de manera similar, la vehemencia con que una persona se apresta a conseguir aquello que desea.
2. En un sentido más concreto, la violencia puede ser definida como la fuerza que se hace a alguna cosa o persona para sacarla de su estado, modo o situación natural. Si se admite, como así lo hacemos nosotros, que todo ser tiene una naturaleza propia, entonces debemos admitir que la persona tiene también una "esencia humana" a la que deben ajustarse sus comportamientos individuales o sociales. Sobre la línea de este supuesto debemos entonces calificar como violencia todo acto que atente contra esta naturaleza esencial del hombre y que le impida realizar su verdadero destino, esto es, lograr la plena humanidad. Así, la institución de la esclavitud en la cultura grecorromana era una institución violenta ya que impedía al esclavo el acceso a la libertad jurídico-política, libertad que constituye uno de los componentes fundamentales de la naturaleza ideal del ser personal.
3. Por último, en un nivel semántico más preciso y restringido, violencia es la acción o el comportamiento manifiesto que aniquila la vida de una persona o de un grupo de personas o que pone en grave peligro su existencia. Violencia es, por tanto, agresión destructiva e implica imposición de daños físicos a personas o a objetos de su propiedad en cuanto que tales objetos son medios de vida para las personas agredidas o símbolos de ellas

Agresividad. Potencial agresivo

La violencia destructiva o la agresión aniquiladora contra la vida y los bienes de una persona o de un colectivo humano son comportamientos manifiestos de la conducta humana. A diferencia de ello, la "agresividad" es un concepto que se refiere a una "variable interviniente" e indica la actitud o inclinación que siente una persona o un colectivo humano a realizar actos violentos; en cuanto tal puede también hablarse de "potencial agresivo" de esa persona o de esa colectividad.

Formas y tipos fundamentales de violencia y agresión

Somos conscientes de que los actos de violencia y agresión son muy variados y su tipología puede establecerse siguiendo varios criterios clasificatorios (Brain, Olivier, Mos, Benton, y Bronstein, 1998), nosotros hemos escogido esta clasificación que presentamos, más general, ya que nuestro objetivo es intentar desentrañar las bases psicobiológicas de la agresión en el ser humano, existiendo otras clasificaciones.

A) **Según los modos de la agresión**

Violencia Directa-Violencia Indirecta: Si se tiene en cuenta el modo de producirse la agresión puede hablarse de violencia estructural o indirecta y violencia directa o personal.

En la violencia directa (personal) los actos destructivos son realizados por personas o colectivos concretos y se dirigen también a personas o grupos igualmente definidos.

En la violencia indirecta o estructural no hay actores concretos de la agresión; en este caso la destrucción brota de la propia organización del grupo social sin que tenga que haber necesariamente un ejecutor concreto de la misma.

B) **Según sus actores**

Si en vez de atender a la forma de producirse la violencia, nos fijamos en los actores de la agresión y en los sujetos de la sufren entonces encontramos los siguientes actos violentos:
- De un individuo contra sí mismo (suicidio).
- De un individuo contra otro individuo (crimen pasional).
- De un individuo contra un grupo (delitos contra la sociedad).
- De un grupo contra un individuo (la pena de muerte).
- De un grupo contra otro grupo (la guerra, el terrorismo)

C) **Según otros criterios**

Aparte de los dos criterios clasificatorios precedentes existen otros que permiten matizar y completar la tipología de la violencia.

Así, frente a la violencia espontánea de un individuo o de una masa, está la violencia organizada de las guerras.

Por último, teniendo en cuenta el «mecanismo» desencadenante puede hablarse de una violencia normal y una violencia patológica, esta última puede ser provocada por alteraciones psíquicas primarias o por modificaciones anormales del funcionamiento cerebral.

Como mencionamos al comienzo de este apartado existen otras clasificaciones de destacada importancia, como la propuesta por Moyer (1976):
1. Agresión predatoria (conductas de ataque motivadas).
2. Agresión inter-machos (violencia física o conducta de sumisión exhibida por los machos mutuamente).
3. Agresión inducida por el miedo (respuestas biológicamente programadas de modo que se actúa de forma agresiva hacia cualquier clase de confinamiento forzado).
4. Agresión territorial (conducta de amenaza o ataque que se muestra hacia una invasión del territorio propio, o conducta de sumisión y retirada tras enfrentarse con el intruso).
5. Agresión maternal (conducta agresiva mostrada por las hembras cuando un intruso se acerca a sus crías).
6. Agresión irritable (agresión e ira dirigidas hacia un objeto cuando el agresor se siente frustrado, herido, deprivado o estresado).
7. Agresión relacionada con el sexo (elicitada por los mismos estímulos que disparan la respuesta sexual).
8. Agresión instrumental (la que conduce al individuo a obtener una recompensa mediante el acto agresivo).

Las teorías sobre la génesis de la violencia

Teniendo en cuenta la estructura compleja de la persona se entiende fácilmente que a la hora de intentar comprender el origen de la violencia se hayan elaborado multitud de hipótesis explicativas. Tales hipótesis pueden agruparse en tres tipos fundamentales, de acuerdo con la importancia que conceden a cada uno de los "componentes" del ser humano en la génesis de la conducta agresiva. Estos tres tipos fundamentales de teorías explicativas son:
- Los modelos Neurobiológicos.
- Los modelos Psicológicos
- Los modelos Socio-culturales.

Nosotros abordaremos en esta revisión los modelos neurobiológicos. Los dividiremos en:
- Genéticos-Neuroquímicos
- Endocrinológicos
- Etológicos
- Neurobiológicos

Modelos Genéticos-Neuroquímicos

La serotonina es una monoamina que sirve como neurotransmisor en el cerebro, las neuronas que la sintetizan están agrupadas en varios núcleos del tronco encefálico, de los cuales los más importantes son los núcleos del rafe. Sus axones se proyectan hacia varias regiones del encéfalo, y de forma notable hacia la corteza cerebral. Las neuronas que sintetizan serotonina regulan la actividad de las neuronas corticales y subcorticales de diversas maneras, activando diferentes subtipos de receptores: algunos excitadores, algunos inhibidores, y otros, con ambas funciones.

Debido a la acción sobre diferentes receptores, se ha relacionado a la serotonina con la regulación de los estados de ánimo, como la depresión, la ansiedad, la ingesta de alimentos y la violencia impulsiva. Varios estudios en animales han mostrado que la conducta agresiva con frecuencia se asocia a una disminución de la actividad de las neuronas serotoninérgicas. Estos estudios tienen un interés especial, porque proporcionan una visión de cómo interaccionan los factores sociales y genéticos para modificar la conducta.

La mayoría de los animales, incluido el ser humano, se vuelven agresivos cuando se les amenaza, como cuando se invade su territorio o se ataca a su prole. La importancia de la transmisión serotoninérgica en la conducta agresiva se pone claramente de manifiesto en estudios con ratones en los que se ha practicado una ablación del gen del receptor 5-HT_{1B} de serotonina. Cuando se aíslan ratones que carecen del receptor 5-HT_{1B} de serotonina durante cuatro semanas y después se les expone a un ratón natural, son mucho más agresivos que los ratones naturales en condiciones similares. Los ratones mutantes atacan mucho más rápidamente a los intrusos que los ratones naturales y el número e intensidad de los ataques es significativamente superior que el de los ratones naturales. Por lo tanto, el receptor 5-HT_{1B} de la serotonina desempeña un papel intermediario importante en la conducta agresiva de los ratones.

Estudios recientes realizados en animales de laboratorio han puesto de manifiesto que la estimulación de los receptores 5-HT_{1A} da como resultado una disminución en los comportamientos agresivos (Kavoussi, Armstead y Coccaro, 1997).

Se ha involucrado a la actividad de la serotonina como un factor biológico importante, entre otros, para determinar el umbral de violencia. Las personas con antecedentes de conducta agresiva impulsiva (y de suicidio), y las cepas de ratones que muestran más agresividad, tienen concentraciones bajas de serotonina en el cerebro. La inhibición de la síntesis de serotonina o la destrucción de neuronas serotoninérgicas aumentan la agresividad en ratones y monos. Finalmente, ciertos agonistas de la serotonina que actúan sobre el receptor 5-HT_{1B} inhiben la agresión (Kandel, Schwartz y Jessel, 2001).

En los seres humanos, se piensa que una serie de agentes sociales estresantes, como el maltrato social o sexual en la niñez, disminuyen los umbrales biológicos de la violencia, entre otros el nivel de serotonina del cerebro. De hecho, los monos macho criados en aislamiento tienen niveles bajos de serotonina en su cerebro, lo que demuestra que tanto los factores ambientales como los genéticos pueden converger para influir en el metabolismo de la serotonina (Gilliam, Kandel y Jessel, 2001).

Ultimamente, se ha descrito que existe también una alteración del sistema dopaminérgico, en el sentido de aumento de su actividad, asociado con los comportamientos violentos, no olvidemos que el sistema serotoninérgico tiene un efecto inhibitorio sobre el dopaminérgico, así una reducción de la serotonina de causa genética produciría un incremento de la función dopaminérgica lo que explicaría la coexistencia de ambas alteraciones de neurotransmi-

sores (Mann, 1994; Matsuda, Sakaue, Ago, Sakamoto, Koyama y Baba, 2001; Pitchot, Hansenne y Ansseau, 2001).

Modelo endocrinológico

Las hormonas esteroideas, como la testosterona, influyen en la conducta agresiva, al menos en los modelos de animales de experimentación, así se ha demostrado que la presencia de andrógenos prenatalmente es crucial en el desarrollo de comportamientos agresivos en diversas especies, que van desde los peces a las aves y primates no humanos (Floody y Pfaff, 1972).

Con la excepción de la agresión defensiva y predatoria, muchos casos de la conducta agresiva están de alguna manera relacionados con la reproducción. Por ejemplo, los machos de algunas especies establecen territorios que atraen a las hembras durante la estación del apareamiento. Para hacerlo, tienen que defender esos territorios contra las intrusiones de otros machos. Incluso en especies en las cuales el apareamiento no depende del establecimiento de un territorio, los machos deben competir por el acceso a las hembras, lo que conlleva también conducta agresiva. las hembras, a su vez compiten con frecuencia con otras hembras por el espacio en el cual construir los nidos o las madrigueras donde criar a su prole, y defienden a sus crías contra la intrusión de otros animales, la mayoría de las conductas reproductoras están controladas por los efectos organizadores y activadores de las hormonas; de este modo, no debe sorprendernos el que las hormonas afecten a muchas formas de conducta agresiva, como el apareamiento.

Agresión entre animales

Los machos adultos de muchas especies luchan por el territorio o por el acceso a las hembras. En los roedores de laboratorio la secreción de andrógenos tiene lugar prenatalmente, después disminuye, y luego se incrementa de nuevo en el período de la pubertad. La agresión entre machos comienza también alrededor del inicio de la pubertad, lo que sugiere que esta conducta está controlada por circuitos neurales estimulados por los andrógenos.

La androgenización temprana tiene un *efecto organizador*. La secreción de andrógenos tempranamente en el desarrollo modifica el cerebro, haciendo que los circuitos neurales que controlan la conducta sexual masculina se hagan más sensibles a la testosterona. De forma similar, la androgenización temprana tiene también un efecto organizador que estimula el desarrollo de los circuitos neurales sensibles a esta hormona que facilitan la agresión entre machos. Conner y Levine (1969) compararon la agresión entre machos en ratas que habían sido castradas inmediatamente después del nacimiento con la de ratas que no fueron castradas hasta la pubertad. Las inyecciones de testosterona producían conducta agresiva solamente en los animales que habían sido castrados más tardíamente; las inyecciones fueron ineficaces en las ratas que habían sido castrada neonatalmente. Así, la testosterona tuvo un *efecto activador* sólo en aquellos animales en los que había tenido lugar un efecto organizador. Edwards (1968) observó que los circuitos neurales sensibles a los andrógenos podían estar masculinizados en la hembras. Halló que las inyecciones de testosterona durante la época adulta aumentaban la agresión de los ratones hembra que habían recibido una inyección de testosterona inmediatamente después del nacimiento. Sin embargo, las hembras que entonces habían recibido inyecciones de placebo no respondían a las inyecciones de testosterona cuando eran adultas.

Trabajos más recientes han mostrado que la exposición temprana a los andrógenos disminuye la cantidad de exposición que es necesaria para activar la conducta agresiva más tarde en la vida del individuo.

Son interesantes los estudios realizados en los que se describe que tras someter a ratas preñadas a diversos agentes estresantes durante el periodo de gestación, sus niveles de testosterona y los de los fetos aumentan, lo que se asocia a un incremento de la agresión postnatal (Vom Saal, 1984).

Recientes líneas de investigación han relacionado también a los niveles de estrógenos con la existencia de conductas agresivas, Así, Ogawa, Eng, Taylor, Lubahn, Korach, y Pfaff (1998) y Nomura, Durbak, Chan, Smithies, Gustafsson, Korach, Pfaff y Ogawa (2002), describen la existencia de dos subtipos de receptores para el estrógeno (alfa y beta), y demuestran cómo el estrógeno puede facilitar la aparición de conductas agresivas en animales de laboratorio a través del receptor alfa.

Efectos de los andrógenos sobre la conducta agresiva humana

La literatura descrita en este campo nos provee de un ejemplo de las limitaciones de la extrapolación de los modelos animales a los humanos, así en las especies no humanas, la testosterona juega un papel crítico en la agresión intraespecífica entre machos, éste es un comportamiento adaptativo, ya que provee acceso a los recursos y oportunidad de reproducción, pero es difícil generalizar este mismo tipo de comportamiento a los humanos. No obstante, presentaremos los datos más significativos en este campo.

En contraste con la situación en los adolescentes, los niveles de andrógenos en los niños son bajos y relativamente estables. Alrededor de los 7 años, se produce un incremento gradual de andrógenos en los niños. Aunque la mayoría de los estudios sobre los efectos de los andrógenos en la conducta se han centrado en la testosterona, no hay que olvidar que existen otros de gran importancia como la dehidroepiandrosterona, su forma sulfatada y la androstenodiona, los dos primeros son sintetizados endógenamente en el cerebro (Robel y Baulieu, 1995), de ahí que se les denomine neuroesteroides (Van Goozen, Matthys, Cohen-Ketenis, Thijsen, y Van Engeland, 1998), y sabemos actualmente que tienen efectos directos sobre el ácido gamma-aminobutírico (GABA) y el glutamato.

Los niños son generalmente más agresivos que las niñas. Esto es tan cierto en niños de tres a seis años de edad como en niños de siete a diez años (Carlson, 1994). Sin duda, la sociedad occidental tolera más las conductas enérgicas y agresivas de los niños que las de las niñas. Sin embargo, si la socialización fuera la única causa de las diferencias sexuales en la conducta agresiva, tendríamos que esperar que las diferencias entre muchachos y muchachas de más edad, que han estado expuestos a estímulos socializadores durante más tiempo, fuesen mayores que las observadas entre niños y niñas más jóvenes. Como éste no es el caso, podríamos sugerir que diferencias biológicas tales como las originadas por la androgenización prenatal podrían ser, al menos en parte, las responsables del aumento de la conducta agresiva en los varones. Sánchez-Martín (2000) han descrito en niños y niñas de 4-5 años que existe una correlación directa entre la testosterona y la incidencia de comportamientos agresivos en las interacciones sociales, llegando a recomendar la testosterona como un marcador biológico útil para la agresión sobre todo en los niños varones, aunque advirtiendo la necesidad de mayores estudios.

Ya hemos revisado algunas pruebas concernientes a la agresión entre machos en los animales de laboratorio, y hemos visto que los andrógenos tienen unos efectos organizadores y activadores muy potentes. La androgenización prenatal aumenta la conducta agresiva en todas las especies que se han estudiado, incluyendo a los primates. Por ello, si los andrógenos no afectasen a la conducta agresiva en los seres humanos, nuestra especie sería excepcional, actualmente hay autores que también siguen una línea de investigación sobre la organización prenatal de los circuitos cerebrales en relación con los andrógenos (Brain y Susman, 1997). Los niveles de testosterona en los niños empiezan a aumentar en torno a la pubertad, como la conducta agresiva y la lucha entre machos de animales de laboratorio.

A pesar de estos datos, actualmente es discutida la relación causal entre los niveles de testosterona circulante y las conductas agresivas en humanos (Archer, 1991; Brain, 1984, 1994), diversos autores han descrito relaciones positivas entre niveles altos de testosterona y con-

ductas violentas (Brain y Kamis, 1985, Orengo, Kunik, Ghusn y Yudofsky, 1996; Virkkunen, Goldman y Linnoila, 1996; Finkelstein, Susman, Chinchilli, Kunselman, D'Arcangelo, Schwab, Demers, Liben, Lookingbill y Kulin, 1997). Simon, Cologer-Clifford, Lu, McKenna y Hu (1998) han identificado vías hormonales especificas que facilitan las conductas agresivas y que podrían servir como hipótesis para explicar, además, cómo estos sistemas interactuan con la función serotoninérgica, demostrando que el metabolismo intracelular de la testosterona a estrógenos y dehidrotestosterona dispone de varias vías que pueden conducir a este tipo de conductas, al no ser detectables sistemáticamente (fuera de la célula) y así podría ser una de las razones para explicar por qué no aparece una clara relación entre los niveles de testosterona en sangre y las conductas agresivas. Además ha descrito que los estrógenos y la dehidrotestosterona tienen diferentes efectos en cada uno de los subtipos de receptores serotoninérgicos.

Recientemente, se ha descrito una relación entre la disminución de los niveles plasmáticos de cortisol con la existencia de conductas agresivas persistentes en seres humanos así como con la aparición de comportamientos antisociales, lo que podría estar a favor de la existencia de una alteración del eje hipotálamo-hipofisario en dichos comportamientos patológicos (McBurnett, Lahey, Rathouz, Loeber, 2000; Pajer, Gardener, Rubin, Perel, Neal, 2001)

Modelo etológico

En cierto sentido, el alcance de la teoría darwiniana sólo se ha captado correctamente últimamente con la aparición de la sociobiología y de la teoría del gen egoísta. La sociobiología es una nueva disciplina fundada por el entomólogo norteamericano Edward Wilson, es definida como el estudio sistemático de la base biológica de todas las formas de comportamiento social en toda clase de organismos. Se la puede considerar como una disciplina basada en una hipótesis central, reflejo de la teoría darwiniana: los seres vivos se preocupan sobre todo de sacar el mejor partido posible en el juego de la competición evolutiva (Christen, 1989). En relación con esta teoría los etólogos han estudiado lo que se ha denominado la "historia natural" de las conductas agresivas para descubrir su sentido benéfico en las sociedades animales, intentar comprender su desviación a nivel humano y aportar sugerencias prácticas destinadas a remediar los efectos nocivos de la conducta violenta del ser humano. Así el premio Nobel austriaco Konrad Lorenz presenta esta teoría en su estudio sobre la agresión (Lorenz, 1980), que podemos sintetizar en la siguientes ideas:

- *"La pulsión de agresión es una pulsión primitiva (no derivada) que se descarga espontáneamente":* algunos biólogos, especialmente los biólogos cuyo pensamiento se aproxima al conductismo elemental, piensan que las pulsiones sólo se desencadenan bajo el efecto de un estímulo externo adecuado. A diferencia de ello, Lorenz sostiene que las pulsiones animales muestran una tendencia a descargarse autónomamente incluso en ausencia de situaciones y de estímulos adecuados y específicos.
- "En el reino animal la agresión intraespecífica realiza importantes funciones y debe ser considerada como un instinto puesto al servicio de la vida y, como tal, favorable para la conservación de las especies" Al reconocer la importancia de la pulsión de agresión, Lorenz se aproxima a la doctrina final de Freud pero mientras para Freud el instinto de agresión o instinto de muerte es algo que se opone al instinto erótico o instinto de vida, para Lorenz la agresión tiene un evidente sentido utilitario o benéfico con respecto a la vida del individuo y del grupo, la agresión intraespecífica cumpliría las siguientes funciones:
  1. Distribución regular y ordenada de los animales de la misma especie dentro de un territorio determinado gracias a la repulsión mutua y a la creación de distancias mínimas entre los individuos y los grupos.
  2. Establecimiento del orden social o de la jerarquía social en aquellos animales que viven en comunidades más o menos com-

plejas.
- "Los efectos perjudiciales de la agresividad intraespecífica (la mutilación grave o la muerte de uno de los contendientes) quedan paliados por el desarrollo de conductas altamente refinadas que impiden la destrucción y el aniquilamiento del enemigo".
- "A nivel humano la agresión intraespecífica se ha convertido en una conducta muy perjudicial para la humanidad pues se ha liberado de las trabas instintivas y no se detiene ante la muerte masiva de individuos y el exterminio de grupos enteros; los asesinatos individuales, las revoluciones y las guerras son testimonios evidentes de este cambio de valor y de este matiz negativo de la agresión interpersonal."

La causa primordial de este desplazamiento es el desequilibrio que se ha producido entre las conductas instintivas, muy poco desarrolladas en el ser humano, y el formidable despliegue del pensamiento conceptual. El antecesor animal del ser humano y el hombre primitivo eran seres que carecían de armas naturales peligrosas y por ello carecían también de comportamientos instintivos destinados a frenar efectos nocivos de la lucha. Posteriormente, el ser humano, gracias al desarrollo del pensamiento conceptual, fue capaz de crear armas de una gran potencia destructiva mientras que sus instintos sociales y sus inhibiciones naturales quedaron considerablemente retrasados con respecto a los logros de la razón y del entendimiento, de este modo se originó una separación que encerraba en sí mismo una contradicción peligrosa, a saber: posesión de armas artificiales eficacísimas y ausencia de inhibiciones naturales para matar a sus congéneres.

Modelo neurobiológico

Modelo neurobiológico en animales de laboratorio

Desde el punto de vista neurobiológico, las conductas de defensa y de agresión de animales de laboratorio se han dividido en diferentes categorías que podemos resumir en (Pinel, 2001):

- Conductas agresivas:
  - Agresión depredadora: acecho y muerte de otras especies con el fin de comérselas.
  - Agresión social: conducta agresiva sin provocación dirigida a un congénere, con el fin de establecer, cambiar o mantener la jerarquía social.

- Conductas defensivas:
  - Defensa intraespecífica: defensa contra la agresión social.
  - Ataques defensivos: ataques dirigidos por un animal cuando se ve acorralado por congéneres amenazadores o por miembros de otras especies.
  - Inmovilización y huida: respuestas que dan muchos animales para evitar el ataque.
  - Conductas defensivas maternas: para proteger a sus crías.
  - Comprobación del riesgo: conductas que realizan los animales para obtener información concreta que les ayude a defenderse de formas más efectiva.

Las conductas agresivas sociales, pueden ser provocadas por la estimulación eléctrica de ciertas zonas cerebrales, en concreto de diversos núcleos hipotalámicos mediales y mesecefálicos: sustancia gris periacueductal (Gregg y Siegel, 2001). Las conductas agresivas depredadoras pueden ser provocadas por estimulación eléctrica del hipotálamo lateral y de diversas zonas del lóbulo temporal (Gregg y Siegel, 2001).

La amígdala es un importante núcleo que recibe entradas de todas las modalidades sensoriales, sus proyecciones hacia el hipotálamo juegan un papel esencial en la asociación de estímulos sensoriales con conductas agresivas, así las lesiones de este núcleo alteran la habilidad para distinguir objetivos apropiados e inapropiados para satisfacer diversos deseos, como el hambre o el deseo sexual (Kluver y Bucy, 1939), la estimulación de este núcleo provoca respuestas agresivas descontroladas ante estímulos que provocan miedo (Siegel y Flynn, 1968), la destrucción del mismo produce disminución de las conductas agresivas ante estí-

mulos que se provocan por primera vez. Actualmente está demostrado que la sustancia gris periacueductal, a través de sus conexiones hipotalámicas juega un papel importante en la aparición de comportamientos defensivos en animales de laboratorio (Shaikh y Siegel, 1994; Siegel, Schubert y Shaikh, 1997; Cheu y Siegel, 1998), así como los núcleos del rafe inhiben la aparición de comportamientos agresivos y ofensivos en animales (Ferris, Stolberg y Delville, 1999).

También sabemos que en animales de experimentación existen ciertas zonas cerebrales que inhiben las respuestas agresivas, así la estimulación del núcleo caudado y del lóbulo prefrontal inhibe dichas respuestas. Lesiones de ciertas zonas cerebrales, sobre todo el lóbulo prefrontal interfieren en los seres humanos los mecanismos inhibitorios de las conductas agresivas con el consiguiente incremento de las mismas.

Modelo neurobiológico en seres humanos

En los seres humanos, diversos estudios recientes, realizados con la técnica de tomografía de emisión de positrones han demostrado que los ataques de agresividad están relacionados con una disminución de la actividad de las áreas corticales prefrontales (Drexler, Schweitzer, Quinn, Gross, Ely, Muhammad y Kilts, 2000; Pietrini, Guazleelli, Basso, Jaffe y Grafmann, 2000), asimismo se ha demostrado que la agresión reactiva descrita en pacientes con sociopatía adquirida está relacionada con lesiones en el córtex orbitofrontal (Blair, 2001, Blair y Cipolotti, 2000), así como en el gyrus parietal superior y anormalidades en la asimetría cerebral (Raine, Buchsbaum y LaCasse, 1997). Estos hallazgos son consistentes con la hipótesis de que la alteración funcional de la corteza cerebral, principalmente los sistemas circuitales relacionados con el córtex orbito-frontal puede estar relacionada, directamente, con individuos que muestran comportamientos agresivos patológicos

Como vemos, ninguna parte del cerebro actúa aisladamente para producir un tipo de conducta, en este caso violenta, así las conductas agresivas reflejan el resultado del equilibrio entre estimulación e inhibición de diferentes zonas cerebrales en un momento específico.

Recientemente se está desarrollando una línea de investigación que demuestra que los individuos con comportamientos agresivos están caracterizados por una disminución tanto en las respuestas de conductancia en la piel, como en las cardiovasculares, como un incremento en la cantidad de ondas lentas que aparecen en el electroencefalograma, lo que podría ser un indicador biológico de las conductas agresivas humanas (Raine, 1996; Scarpa y Raine, 1997; Raine, Venables y Mednick, 1997).

Conclusiones

- El estudio de las bases psicobiológicas de las conductas agresivas proveerá una mejor comprensión de los mecanismos neuronales que regulan este tipo de conductas y así poder establecer bases racionales para el tratamiento de ciertos desordenes asociados a algunas formas de agresión (Gregg y Siegel, 2001).
- La conducta violenta impulsiva patológica puede ser abordada como un problema comportamental con correlato biológico (Simon y Coccaro, 1996).
- Se ha descrito la existencia de una disminución serotoninérgica y un incremento de la actividad del sistema dopaminérgico, de posible origen genético, en estudios con poblaciones humanas agresivas (Dolan, Anderson y Deakin, 2001).
- El modelo endocrino es un ejemplo de una interacción entre la experiencia y el comportamiento. Estas interacciones demuestran el hecho importante de que el estado biológico del organismo no está fijo, sino que cambia continuamente en respuesta al medio entorno, así algunas conductas agresivas podrían ser el reflejo de estados fisiológicos inducidos y reforzados por agentes estresantes ambientales.
- Aunque se ha establecido una asociación entre andrógenos y agresión en animales, la evi-

dencia en humanos es menos clara (Kandel, Schwartz y Jessel, 2001).

- Son necesarios más estudios para explicar la posible relación entre los andrógenos y el desarrollo de ciertos comportamientos en los seres humanos, siendo un importante campo el estudio del desarrollo androgénico, tanto de origen gonadal como adrenal.
- En relación con esta teoría los etólogos han estudiado lo que se ha denominado la "historia natural" de las conductas agresivas para descubrir su sentido benéfico en las sociedades animales, intentar comprender su desviación en el hombre y aportar sugerencias prácticas destinadas a remediar los efectos nocivos de la conducta violenta del ser humano.
- Aunque se han descrito diversas zonas cerebrales relacionadas con las conductas violentas, como el hipotálamo, el núcleo caudado, la amígdala o la corteza prefrontal, ninguna parte del cerebro actúa aisladamente para producir un tipo de conducta, en este caso violenta, así las conductas agresivas reflejan el resultado del equilibrio entre estimulación e inhibición de diferentes zonas cerebrales en un momento especifico.

Referencias

Archer, J.(1991). The influence of testosterone on human aggression. *Br. J. Psychol, 82*, 1-28.

Blair, R.J.(2001). Neurocognitive models of aggression, the antisocial personality disorders and psychopathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, *71*(6), 727-731.

Blair, R.J. y Cipolotti, L.(2000). Impaired social response reversal. A case of "acquired sociopathy". *Brain*, *123*, 1122-1141.

Brain, P.F.(1984). Biological explanations of human aggression and the resulting therapies offered by such approaches: A critical evaluation. En R. Blanchard and D. Blanchard (Eds.), *Advances in the Study of Aggression, Volume 1* (pp. 63-102). New York: Academic Press.

Brain, P. (1994). Hormonal aspects of aggression and violence. En A. Reiss Jr., K. Miczek y J. Roth (Eds.), *Understanding and Preventing Violence, Volume 2* (pp. 173-244). Washington DC: National Academy Press.

Brain, P.F. y Kamis, A.B. (1985). How do hormones change aggression? The example of testosterone. En J.M. Ramírez y P.F. Brain (Eds.), *Aggression: Function and Causes*. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

Brain, P.F. y Susman, E.J. (1997). Hormonal aspects of aggression and violence. En Stoff y J.D. Breiling (Eds.), *Handbook of antisocail behaviour* (pp. 314-323). New York: Wiley.

Brain, P.F., Olivier, B., Mos,J., Benton, D., Bronstein, P.M, (1998). *Multidisciplinary studies on aggression*. Swansea, University of Swansea Press

Carlson, N. (1994). *Physiology of behavior. New York:* Allyn and Bacon.

Cheu, J.W. y Siegel, A.(1998). GABA receptor mediates suppression of defensive rage behavior elicited from the medial hypothalamus of the cat: role of the lateral hypothalamus. *Brain Res, 783* (2), 293-304.

Christen, Y.(1989). *El hombre biocultural.* Madrid: Cátedra.

Conner, R.L. y Levine, S.(1969). Hormonal influences and aggresive behaviour. En Garattini (Ed.), *Aggresive Behaviour*. New York: Wiley.

Drexler, K., Schweitzer, J.B., Quinn, C.K., Gross, R., Ely, T.D., Muhammad, F., Kilts, C.D. (2000). Neural activity related to anger in cocaine-dependent men: a possible link to violence and relapse. *Am-J-Addict*, *9* (4), 331-9.

Dolan, M., Anderson, I.M. y Deakin, J.F. (2001). Relationship between 5-HT function and impulsivity and aggression in male offenders with personality disorders. *Br. J. Psychitary*, *178*, 352-359.

Edwards, D.A.(1968). Fighting by neonatally androgenized females. *Science*, *161*, 1027-1028.

Ferris, C.F., Stolberg, T. y Delville, Y. (1999). Serotonin regulation of aggresive behavior in male golden hamster (Mesocricetus auratus). *Behav Neurosci*, *113*(4), 804-815

Finkelstein, J.W., Susman, E.J., Chinchilli, V.M., Kunselman, S.J., D'Arcangelo, M.R., Schwab, J., Demers, L.M., Liben, L.S., Lookingbill, G. y Kulin, H.E. (1997). Estrogen or testosterone increases self-reported aggressive behaviors in hypogondal adodelscents. *J. Clin. Endoc. Metab., 82*, 2433-2438.

Floody, O.R. y Pfaff, D.W. (1972). Steroid hormones and aggresive behavior: approaches to the study of hormone sensitive brain mechanisms for behavior. *Aggression*, *52*, 149-184.

Gilliam T., Kandel, E.R., Jessel, T.M. (2001). Genes y conducta. En E.R. Kandel, J.H. Schhwartz y T.M. Jessel (Eds.), *Principios de neurociencia* (pp. 36-62). México: McGrawHill-Intermericana.

Gil-Verona, J.A. y Gómez Boque, P. (2001). *Fundamentos de psiconeurobiología.* Ed. Universidad de Valladolid.

Gregg, T. R. y Siegel, A. (2001). Brain structures and neurotransmitters regulating aggression in cats: implications for human aggression. *Prog. Neurospychopharmacol and biol. Psychiatry*., *25* (1), 91-140.

Hebb, D.O. (1949). *La Organización del comportamiento, una teoría psiconeurobiológica*. México: McGrawHill.

Kandel, E., Schwartz, J., y Jessel,T.M. (Eds.) (2001). *Principios de neurociencia,* 4 ed. México: McGrawHill Interamericana.

Kavoussi, R., Armstead, P. Coccaro, E. (1997). The neurobiology of aggression. *Psychiatri Clin North Am*, *20*(2), 395-403.

Kluver, H. y Bucy, P.C. (1939). Preliminary analysis of funcions of temporal lobes in monkeys. *Archives of Neurol. And Psychi., 42*, 979-1000.

Lorenz, K. (1980). *El llamado mal. Historia natural de la agresión*. Madrid: Siglo XXI.

Mann J. (1994). Violence and aggression. En F.E. Bloom y D. Kupfer (Eds.), *Psychopharmacology: The Fourth Generation of progress*. New York: Raven Press.

Martín, J. (2000). *Agresión: un enfoque psicobiológico*. Valencia: Promolibro.

Matsuda, T., Sakaue, M., Ago, Y.,Sakamoto, Y., Koyama, Y. y Baba, A.(2001). Functional alteration of brain dopaminergic system in isolated aggesive mice. *Nihon Shinkei Seishin Yakurigaku Zasshi, 21*(3), 71-76.

McBurnett, K., Lahey, B.B., Rathouz, P.J., Loeber, R.(2000). Low salivary cortisol and persistent aggression in boys referred for disruptive behavior. *Arch Gen Psych*atry, *57*(1), 38-45

Moyer, K. E. (1976). *The Psychology of Aggression*. New York: Harper & Row.

Nomura, M., Durbak, I., Chan, J., Smithies,O., Gustafsson,J, Korach,K., Pfaff,D., Ogawa,S. (2002). Genotype/age interactions on aggressive behavior in gonadally intact estrogen receptor beta knockout(betaERKO)male mice. *Horm Behav. 41*(3), 288-296

Ogawa, S., Eng,V., Taylor, J., Lubahn, D.B., Korach, K.S., Pfaff, D.W. (1998). Roles of estrogen receptor-alpha gene expression in reproduction-related behaviors in female mice. *Endocrinology*, *139*(12), 5070-5081

Orengo,C.A., Kunik, M.E., Ghusn, H. y Yudofsky, S.C. (1996). Correlations of testosterone wih aggression in demented elderly men. *J. Nerv. Ment. Dis., 185*, 349-351.

Pajer, K., Gardener, W., Rubin, R.T., Perel y Neal (2001). Decreased cortisol levels in adolescent girls with conduct disorder. *Arch Gen Psychiatry*, *58*(3), 297-302.

Pietrini, P., Guazleelli, M, Basso, G., Jaffe, K. y Grafmann, J. (2000). Neural correlates of imaginal aggressive behavior assessed by posiron emission tomography in healthy subjects. *Am J Psychiatry*, *157*(11), 1772-1781

Pinel, J.(2001). Miedo, defensa y agresión. En *Biopsicología.* México: PrenticeHall.

Pitchot,W., Hansenne, M. Ansseau, M. (2001). Role of dopamine in non-depressed patients with a history of suicide attempts. *Eur. Psychiatry, 16*(7), 424-427

Raine, A. (1996). Autonomic nervous system factors undelying disinhibited, antisocial, and violent behavior. Biosocial perspectives and treatment implications. *Ann NY Acad Sci,* 20, *794,* 46-59

Raine, A., Buchsbaum, M., LaCasse, L. (1997). Brain abnormalities in murderes indicated by positron emission tomography. *Biol Psychiatry*, *42*(6), 495-508.

Raine, A., Venables, P.H. y Mednick, S.A., (1997). Low resting heart rate at age 3 years predisposes to aggression at age 11 years: evidence from the Mauritius Child Health Project. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry, 36*(10), 1457-1464.

Robel,P. y Baulieu, E.E. (1995). Neurosteroids: biosynthesis and function. *Crit. Rev. Neurobiol., 9*(4), 383-394.

Robins, L.N. y Reiger, D.A.(1991). *Psychiatric disorders in America*. Ed. The Free Press, New York.

Sánchez-Martin, J.R. (2000). Testosterone level may be a marker of conflict behavior in male and female preschool children. Comunicación presentada al *XIV world meeting of the International society for research on aggression. IS-5.1* Valencia, Julio.

Scarpa, A. y Raine, A.(1997). Psychophysiology of anger and violent behavior. *Psychiatric Clin North Am., 20*(2), 375-394.

Shaikh, M.B., Siegel, A. (1994). Neuroanatomical and neurochemical mechanisms underlying amygdaloid control of defensive rage behavior in the cat. *Braz J Med Biol Res*, *27*(12), 2759-2779.

Siegel, A. y Flynn, J.P.(1968). Differential effects of electrical stimulations and lesions of the hippocampus and adjacent regions uppon attack behavior of cats. *Brain Rev.*, *7*, 252-267.

Siegel, A., Schubert, K.L.y Shaikh, M.B.(1997). Neurotransmitters regulating defensive rage behavior in the cat. *Neurosci Biobehav Rev., 21*(6), 733-742

Simon, N.G. y Coccaro, E.F. (1996). Human aggression: what´s animal research got to do with it?. *Workshop meeting: "Insight through understanding: briding basic and clinical neuroscience approaches to aggression"* Toledo.

Simon, N.G., Cologer-Clifford, A., Lu, S.F., McKenna, S.E. y Hu, S. (1998). Testosterone and its metabolites modulate 5-HT1A and 5-HT1B agonist effects on intermale aggresion. *Neurol. Biobehav. Rev.*, *23*(2), 325-336.

Van Goozen, S., Matthys,W., Cohen-Ketenis, P.T., Thijsen, J.H.H. y Van Engeland, H.(1998). Adrenal androgens and aggression in conduct disorder prepuberal boys and normal controls. *Biol Psychiatry*, *43*, 156-158.

Virkkunen, M., Goldman, D. y Linnoila,M. (1996). Serotonin in alcoholic violent offenders. *Ciba Foundation Symposium, 194*, 168-177.

Vom Saal, F.S. (1979). Prenatal exposure to androgen influence morphology and aggressive behavior of male and female mice. *Horm. Behav.* 12, 1-15.

(Artículo recibido: 20-2-2002, aceptado: 1-10-2002)